

⑥

Int. Cl.:

H 05 b, 33/16

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



⑤2

Deutsche Kl.: 21 f, 89/03

⑩

# Offenlegungsschrift 2 315 709

⑪

Aktenzeichen: P 23 15 709.7

⑫

Anmeldetag: 29. März 1973

⑬

Offenlegungstag: 10. Oktober 1974

Ausstellungsriorität: —

⑭

Unionspriorität

⑮

Datum: —

⑯

Land: —

⑰

Aktenzeichen: —

⑲

Bezeichnung: Strahlung abgebende Halbleiteranordnung mit hoher Strahlungsleistung

⑳

Zusatz zu: —

㉑

Ausscheidung aus: —

㉒

Anmelder: Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH, 6000 Frankfurt

Vertreter gem. § 16 PatG: —

㉓

Als Erfinder benannt: Schöberl, Werner, 7101 Massenbachhausen

㉔

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT-AS 1 262 448

DT-OS 1 489 488

DT-OS 2 214 199 AT 23. 3. 1972

US-PS 3 581 162

DT 2 315 709

Licentia Patent-Verwaltungs-GmbH  
6 Frankfurt/Main, Theodor-Stern-Kai 1

2315709

Heilbronn, den 27. 4. 1973  
PT-Ma/sr - HN 73/1

"Strahlung abgebende Halbleiteranordnung mit hoher Strahlungsleistung"

Die Erfindung betrifft eine Strahlung abgebende Halbleiteranordnung mit hoher Strahlungsleistung, aus einem zumindest an der der Halbleiteranordnung zugewandten Oberflächenseite isolierenden Gehäusesockel mit einer strahlungsdurchlässigen, die Halbleiteranordnung bedeckenden Kunststofflinse.

Bei den bisher bekannten Strahlung abgebenden Halbleiteranordnungen wird beispielsweise eine GaAs-Diode auf einem Gehäusesockel befestigt. Nach der Verbindung der Anschlußelektroden des Halbleiterkörpers mit den Gehäusezuführungen wird das Halbleiterbauelement mit einem linsenförmigen Abschluß versehen. Bei diesen Anordnungen ist die Strahlungsleistung bei Gleichstrombetrieb in der Regel auf 10 mW beschränkt. Zwar kann durch die Wahl von Bauelementen mit größerer Sperrsichtfläche die Strahlungsleistung vergrößert werden, doch machen

409841/0503

sich bei großflächigen Bauelementen zunehmend Instabilitäten bemerkbar. Außerdem wächst die Strahlungsleistung in diesen Fällen nicht proportional mit dem zugeführten Strom an.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Halbleiteranordnung anzugeben, die eine sehr hohe Strahlungsleistung aufweist und bei der thermische Instabilitäten vermieden werden. Diese Aufgabe wird bei einer Anordnung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß auf dem Gehäusesockel eine größere Anzahl von Strahlung abgebenden Halbleiterbauelementen angeordnet und diese Bauelemente entweder sämtlich hintereinander geschaltet oder parallel zueinander geschaltet sind, und daß die Halbleiterbauelemente so auf der Sockeloberfläche angeordnet sind, daß keine oder nur geringfügige Strahlungsverluste auftreten.

Da bei der Parallelschaltung von Lumineszenzdioden Stabilisierungswiderstände erforderlich sind, die zusätzliche Leistung aufnehmen, wird die Serienschaltung der Lumineszenzdioden bevorzugt. Thermische Instabilitäten werden bei der Serien- oder Reihenschaltung vermieden, da durch jede Diode zwangsläufig der gleiche Strom fließt. Bei einer gleichsinnigen Reihenschaltung von beispielsweise neun GaAs-Dioden erhält

2315709

man eine Infrarot-Strahlungsleistung von ca. 500 mW. An der Gesamtanordnung liegt dabei eine Spannung von 15 bis 20 V, und es fließt ein Strom von ca. 0,5 bis 1 A. Die Strahlungsleistung kann mit geeichten Solarzellen gemessen werden. Dabei wird jedoch die Gehäusetemperatur mit beispielsweise 25°C konstant gehalten.

Die GaAs-Dioden, die für die erfindungsgemäße Anordnung in vorteilhafter Weise benutzt werden können, geben eine unsichtbare Infrarotstrahlung mit einer Wellenlänge von 940 nm ab. Um den Verlust von Strahlungsleistung zu vermeiden, müssen die Dioden möglichst im zentralen Bereich auf der Oberfläche des Gehäusesockels zusammengefasst werden. Der Gehäusesockel weist meistens eine kreisförmige Oberfläche auf, so daß in diesem Fall die Leuchtdioden möglichst um den Mittelpunkt dieser Kreisfläche herum gruppiert werden. Hierzu werden auf die Oberfläche des Gehäusesockels mehrere voneinander getrennte, metallisierte Flächenbereiche aufgebracht. Jeder Flächenbereich dient dann als Anschluß an eine Diode. Der andere Anschluß jeder Diode wird dann mit dem in der Reihenschaltung folgenden Flächenbereich elektrisch leitend verbunden.

Die Erfindung und ihre weitere vorteilhafte Ausgestaltung wird noch im weiteren anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert.

Nach der Figur 1 besteht der Gehäusesockel beispielsweise aus einer Kupferschraube 1 mit einer aufgesetzten Isolierstoffscheibe 2. Diese Isolierstoffscheibe besteht beispielsweise aus BeO. Die Kupferschraube dient als Wärmesenke für die Halbleiteranordnung. Die Metallisierungen (6a,7 Fig. 2) auf der Oberfläche der Isolierstoffscheibe 2 sind mit den in das Gehäuseinnere führenden Anschlußelektroden 4 und 5 verbunden. Der Sockel wird nach dem Einbau der Halbleiterbauelemente mit einer Linse 3 abgeschlossen, die aus durchsichtigem Kunststoff, beispielsweise Makrolon, besteht. Je nach der Form der Linse erhält man unterschiedliche Öffnungswinkel. Die bevorzugten Ausführungsformen weisen Öffnungswinkel von  $80^\circ$  bzw.  $140^\circ$  auf.

In der Figur 2 ist in einer Draufsicht die Oberfläche der Isolierstoffscheibe 2 dargestellt. Die Metallflächen 6 sind um den Mittelpunkt der Scheibe gruppiert und bilden mit ihrer Anordnung drei Reihen und drei Spalten. Die erste Anschlußfläche 6a ist vergrößert und dient zum Anschluß

der Gehäuse-Anschlußelektrode 4. An dem der Anschlußfläche 6a gegenüberliegenden Rand der Isolierstoffscheibe ist außerdem eine zehnte Metallfläche 7 vorhanden, die zum Anschluß an die zweite Gehäuse-Anschlußelektrode 5 dient. Auf jede der neun Metallflächen 6 ist eine GaAs-Diode 8 mit ihrer einen Elektrode unter Bildung eines ohmschen Kontaktes befestigt. Die andere Elektrode jeder Diode ist über einen dünnen Zuleitungsdräht 9 mit der nachfolgenden Metallfläche elektrisch leitend verbunden. Auf diese Weise werden alle Dioden gleichsinnig zueinander in Reihe geschaltet. Die letzte Diodenelektrode in der Reihenschaltung wird mit der Metallfläche 7 verbunden.

Die erfindungsgemäße Anordnung wird vorzugsweise mit Gleichstrom betrieben. Es hat sich aber gezeigt, daß auch ein Impulsbetrieb möglich ist. Im Impulsbetrieb konnte die Anordnung mit einem Strom bis zu 6A belastet werden, und es ergab sich eine maximale Strahlungsleistung von 1,5W. Die Metallflächen 6 bestehen beispielsweise aus Gold und werden nach einem der bekannten Verfahren auf die Isolierstoffscheibe aufgebracht.

Ein besonderer Vorteil der oben beschriebenen Anordnung liegt

2315709

in der günstig gewählten Betriebsspannung von 15 bis 20 V. Einzeldioden haben im Betrieb eine Durchlaßspannung von 1,4 bis 1,8 V. Um bei einem Einzelelement eine vergleichbare Strahlungsleistung zu erzielen, sind Gleichströme von ca. 10 A notwendig.

Wenn anstelle von GaAs ein Halbleiterkörper aus GaP oder GaAsP verwendet wird, erhält man Diodenanordnungen, die Licht im sichtbaren Spektrum aussenden.

409841/0503

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 1) Strahlung abgebende Halbleiteranordnung mit hoher Strahlungsleistung, aus einem zumindest an der der Halbleiteranordnung zugewandten Oberflächenseite isolierenden Gehäusesockel und einer strahlungsdurchlässigen, die Halbleiteranordnung bedeckenden Kunststofflinse, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem Gehäusesockel eine größere Anzahl von Strahlung abgebenden Halbleiterbauelementen angeordnet und diese Bauelemente entweder sämtlich hintereinander geschaltet oder parallel zueinander geschaltet sind, und daß die Halbleiterbauelemente so auf der Sockeloberfläche angeordnet sind, daß keine oder nur geringfügige Strahlungsverluste auftreten.
  
- 2) Anordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß im zentralen Bereich auf der Oberfläche des Gehäusesockels mehrere metallisierte Flächenbereiche voneinander isoliert angeordnet sind, wobei auf jedem Flächenteil eine Lumineszenz-Diode mit ihrer einen Elektrode befestigt ist, und daß alle Dioden in Reihe geschaltet sind.

3) Anordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Reihenschaltung an ihren Endpunkten an die Gehäusezuleitungen angeschlossen ist.

4) Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß im zentralen Bereich der Sockeloberfläche 9 metallisierte, drei Reihen und drei Spalten bildende Flächen angeordnet sind, die je eine Diode tragen.

5) Anordnung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Dioden GaAs-Dioden sind, die Infrarot-Licht abgeben.

- 9 -  
2315709

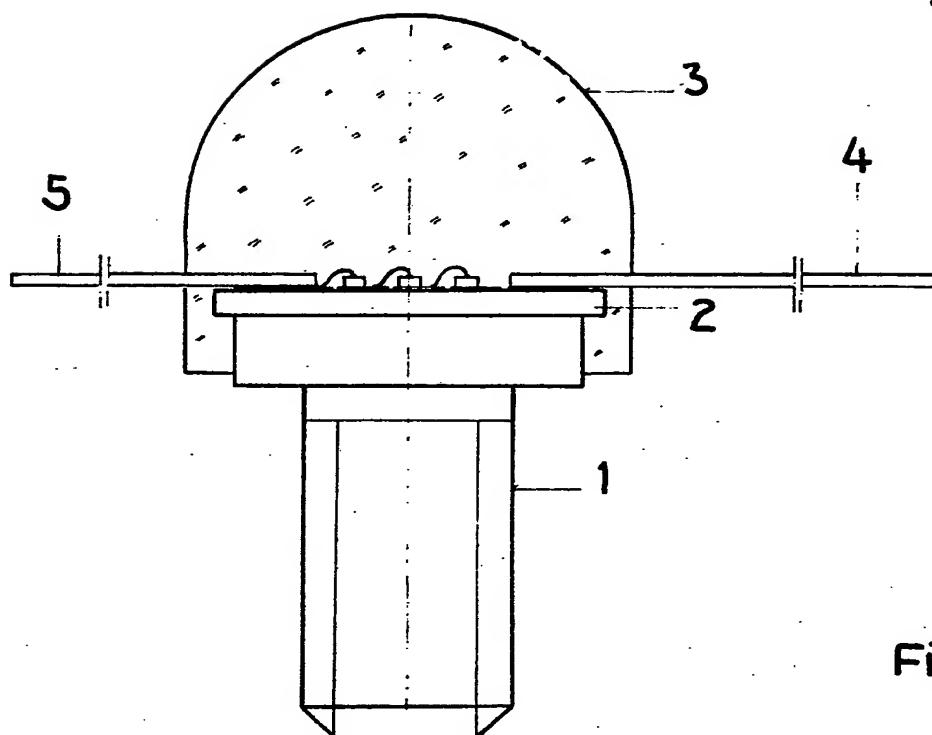


Fig. 1

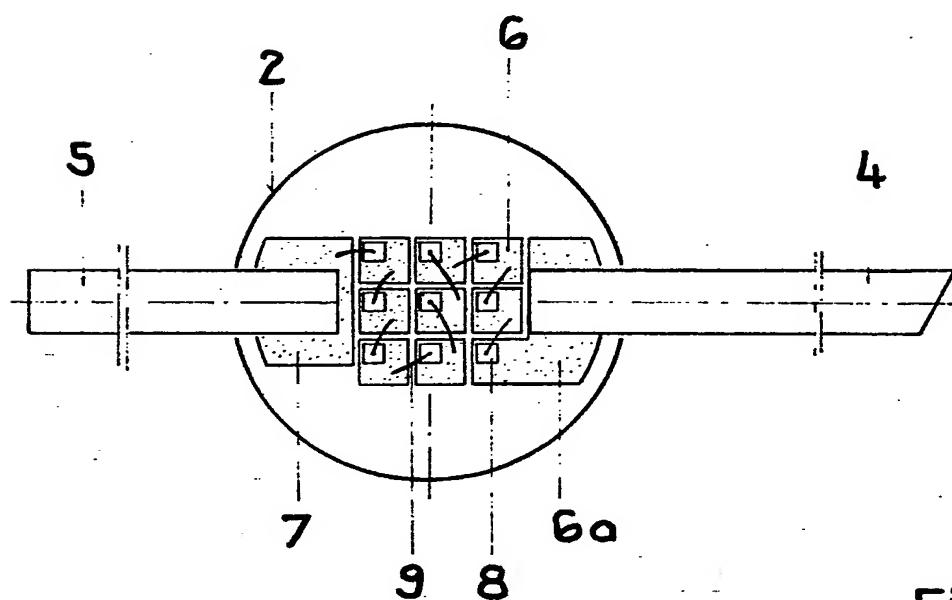


Fig. 2

Docket # P2001,0258

21f 89-03      409841/0503  
AT: 29.03.73      OT: 10.10.74

Applic. # \_\_\_\_\_

Applicant: GEORG BOGNER ET AL.

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101